

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年5月21日 (21.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/042759 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01G 9/035, 9/04, 9/10

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014218

(22) 国際出願日: 2003年11月7日 (07.11.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-326019 2002年11月8日 (08.11.2002) JP  
特願2002-326028 2002年11月8日 (08.11.2002) JP  
特願2002-326723  
2002年11月11日 (11.11.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本ケミコン株式会社 (NIPPON CHEMI-CON CORPORATION) [JP/JP]; 〒198-8501 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 Tokyo (JP). 三菱化学株式会社 (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目33番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小澤 正

(OZAWA, Masashi) [JP/JP]; 〒198-8501 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 日本ケミコン株式会社内 Tokyo (JP). 和田 穰 (WADA, Minoru) [JP/JP]; 〒198-8501 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 日本ケミコン株式会社内 Tokyo (JP). 武田 政幸 (TAKEDA, Masayuki) [JP/JP]; 〒300-0332 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号 三菱化学株式会社内 Ibaraki (JP). 宇恵 誠 (UE, Makoto) [JP/JP]; 〒300-0332 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号 三菱化学株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 浜田 治雄 (HAMADA, Haruo); 〒107-0062 東京都港区南青山3丁目4番12号 知恵の館 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ELECTROLYTE FOR ELECTROLYTIC CAPACITOR AND ELECTROLYTIC CAPACITOR CONTAINING THE SAME

(54) 発明の名称: 電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサ

(57) Abstract: An electrolyte for electrolytic capacitor exhibiting low impedance performance and high voltage proof on the order of 100 V and excelling in high-temperature durability performance, and an electrolytic capacitor containing the electrolyte. Use is made of an electrolyte for electrolytic capacitor, comprising an aluminum tetrafluoride salt as well as a high boiling point solvent, such as sulfolane, 3-methylsulfolane or 2,4-dimethylsulfolane. Thus, there can be provided an electrolytic capacitor exhibiting low impedance performance and high voltage proof and excelling in high-temperature durability performance.

(57) 要約: 低インピーダンス特性を有し、さらに100V級の高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好な電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサを提供する。四弗化アルミニウム塩、およびスルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホラン等の高沸点溶媒を含有する電解コンデンサ用電解液を用いているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することができる。

WO 2004/042759 A1

## 明細書

## 電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサ

## 5 技術分野

この発明は電解コンデンサ用電解コンデンサおよびそれを用いた電解コンデンサ、特に低インピーダンス特性、および高耐電圧特性を有する電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサに関する。

## 10 背景技術

電解コンデンサは、一般的には帯状の高純度のアルミニウム箔に、化学的あるいは電気化学的にエッチング処理を施して、アルミニウム箔表面を拡大させるとともに、このアルミニウム箔をホウ酸アンモニウム水溶液等の化成液中にて化成処理して表面に酸化皮膜層を形成させた陽極電極箔と、エッチング処理のみを施した高純度のアルミニウム箔からなる陰極電極箔とを、マニラ紙等からなるセパレータを介して巻回してコンデンサ素子を形成する。そして、このコンデンサ素子は、電解コンデンサ駆動用の電解液を含浸した後、アルミニウム等からなる有底筒状の外装ケースに収納する。外装ケースの開口部には弾性ゴムからなる封口体を装着し、絞り加工により外装ケースを密封している。

20 ここで、コンデンサ素子に含浸される高電導率を有する電解コンデンサ駆動用の電解液として、 $\gamma$ -ブチロラク톤を主溶媒とし、溶質として環状アミジン化合物を四級化したカチオンであるイミダゾリニウムカチオンやイミダゾリウムカチオンを、カチオン成分とし、酸の共役塩基をアニオン成分とした塩を溶解させたものが用いられている（特開平08-321440号公報及び特開平08-321441号公報参照）。

25 しかしながら、近年、電子情報機器はデジタル化され、さらにこれらの電子情報

機器の心臓部であるマイクロプロセッサの駆動周波数の高速化が進んでいる。これに伴って、周辺回路の電子部品の消費電力の増大化が進み、それに伴うリップル電流の増大化が著しく、この回路に用いる電解コンデンサには、低インピーダンス特性が要求される。

- 5      また、特に車載の分野では、自動車性能の高機能化に伴って、前述の低インピーダンス特性に対する要求が高い。ところで、車載用回路の駆動電圧は14Vであるが、消費電力の増大にともなって42Vへと進展しつつあり、このような駆動電圧に対応するには電解コンデンサの耐電圧特性は28V、84V以上が必要である。さらに、この分野では高温使用の要求があり、電解コンデンサには高温寿命特性が
- 10    要求される。

ところが、前記の電解コンデンサ用電解液では、このような低インピーダンス特性に対応することができず、また、耐電圧も30Vが限界で、28Vには対応できるものの、84V以上というような高耐電圧の要求には答えることができなかった。

15    発明の開示

そこで、本発明は、低インピーダンス特性を有し、さらに100V級の高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好な電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサを提供することを目的とする。

- 20    本発明の電解コンデンサ用電解液は、四弗化アルミニウム塩および、高沸点溶媒を含有することを特徴としている。

また、前記高沸点溶媒として、スルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホランを用いたことを特徴としている。

そして、本発明の電解コンデンサは、前記の電解コンデンサ用電解液を用いたことを特徴としている。

25

発明を実施するための最良の形態

本発明の電解コンデンサ用電解液は、四弗化アルミニウム塩および、高沸点溶媒を含有しているが、火花電圧が高く、低比抵抗特性を有している。そして、高温安定性も良好である。

四弗化アルミニウム塩は四弗化アルミニウムをアニオン成分とする塩であるが、  
5 この塩としてはアンモニウム塩、アミン塩、4級アンモニウム塩、または四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分とする塩を用いることができる。アミン塩を構成するアミンとしては、一級アミン（メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、エチレンジアミン、モノエタノールアミン等）、二級アミン（ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、エチルメチルアミン、ジ  
10 フェニルアミン、ジエタノールアミン等）、三級アミン（トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン、トリエタノールアミン等）があげられる。また、第4級アンモニウム塩を構成する第4級アンモニウムとしてはテトラアルキルアンモニウム（テトラメチルアンモニウム、テトラエチルアンモニウム、テトラプロピルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、メチルトリエチルアンモニウム、ジ  
15 メチルジエチルアンモニウム等）、ピリジウム（1-メチルピリジウム、1-エチルピリジウム、1, 3-ジエチルピリジウム等）が挙げられる。

さらに、四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分とする塩においては、カチオン成分となる四級化環状アミジニウムイオンは、N, N, N'-置換アミジン基をもつ環状化合物を四級化したカチオンであり、N, N, N'-置換アミジン基  
20 をもつ環状化合物としては、以下の化合物が挙げられる。イミダゾール単環化合物（1-メチルイミダゾール、1-フェニルイミダゾール、1, 2-ジメチルイミダゾール、1-エチル-2-メチルイミダゾール、2-エチル-1-メチルイミダゾール、1, 2-ジエチルイミダゾール、1, 2, 4-トリメチルイミダゾール等のイミダゾール同族体、1-メチル-2-オキシメチルイミダゾール、1-メチル-  
25 2-オキシエチルイミダゾール等のオキシアルキル誘導体、1-メチル-4（5）-ニトロイミダゾール等のニトロ誘導体、1, 2-ジメチル-5（4）-アミノイ

ミダゾール等のアミノ誘導体等)、ベンゾイミダゾール化合物(1-メチルベンゾイミダゾール、1-メチル-2-ベンジルベンゾイミダゾール、1-メチル-5(6)-ニトロベンゾイミダゾール等)、2-イミダゾリン環を有する化合物(1-メチルイミダゾリン、1,2-ジメチルイミダゾリン、1,2,4-トリメチルイミダゾリン、1-メチル-2-フェニルイミダゾリン、1-エチル-2-メチルイミダゾリン、1,4-ジメチル-2-エチルイミダゾリン、1-メチル-2-エトキシメチルイミダゾリン等)、テトラヒドロピリミジン環を有する化合物(1-メチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジン、1,2-ジメチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジン、1,8-ジアザビシクロ[5,4,0]ウンデセン-7,1,5-ジアザビシクロ[4,3,0]ノネン-5等)等である。

そして、本発明に用いられる高沸点溶媒としては、以下の溶媒を挙げることができる。すなわち、スルホラン類：スルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホラン等、1,3-ジエチル-2-イミダゾリジノン、1,3-ジプロピル-2-イミダゾリジノン、1-メチル-3-エチル-2-イミダゾリジノン等、1,3,4-トリアルキル-2-イミダゾリジノン：1,3,4-トリメチル-2-イミダゾリジノン等、1,3,4,5-テトラアルキル-2-イミダゾリジノン：1,3,4,5-テトラメチル-2-イミダゾリジノン等、3-エチル-1,3-オキサゾリジン-2-オン等、カーボネート：エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等である。これらの中でも、スルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホランを用いると、耐漏液特性が良好なので好適である。すなわち、通常は陰極リードにカソード電流が流れて水酸イオンが生成され、塩基性度が上昇するが、これらの溶媒はpHが7以上になっても分解しないので、四級アンモニウム塩、四級環状アミジニウム塩を用いた場合に溶媒の分解に起因する漏液状態をもたらすことがない。

本発明の電解液は高沸点溶媒を含有するものであるが、これらの溶媒の他に以下の溶媒を用いることができる。すなわち、プロトン性極性溶媒、非プロトン性溶媒、

及びこれらの混合物を用いることができる。プロトン性極性溶媒としては、一価アルコール類（エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロブタノール、シクロペンタノール、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール等）、多価アルコール類およびオキシアアルコール化合物類（エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、メトキシプロピレングリコール、ジメトキシプロパノール等）などが挙げられる。また、非プロトン性の極性溶媒としては、アミド系（N-メチルホルムアミド、N, N-ジメチルホルムアミド、N-エチルホルムアミド、N, N-ジエチルホルムアミド、N-メチルアセトアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N-エチルアセトアミド、N, N-ジエチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックアミド等）、ラクトン類（ $\gamma$ -ブチロラクトン、 $\gamma$ -バレロラクトン、 $\delta$ -バレロラクトン等）、環状アミド系（N-メチル-2-ピロリドン等）、ニトリル系（アセトニトリル等）、スルホキシド系（ジメチルスルホキシド等）などが代表として挙げられる。

そして、高沸点溶媒の溶媒中の含有量は、25wt%未満、好ましくは1~20wt%、さらに好ましくは3~15wt%である。この範囲を越えると比抵抗が上昇し、この範囲の下限以上であると高温安定性が向上する。

以上の本発明の電解コンデンサ用電解液は、低比抵抗特性を有し、火花電圧も高く、高温安定性も良好なので、この電解コンデンサ用電解液を用いた電解コンデンサは、低インピーダンス特性および100V級の高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好である。

さらに、本発明においては、電極箔としては、リン酸処理を施した電極箔を用いる。陽極電極箔、陰極電極箔の片方でも本発明の効果はあるが、両方に用いると両電極箔の劣化が抑制されるので通常は両方に用いる。通常高純度のアルミニウム箔に化学的あるいは電気化学的にエッチング処理を施してエッチング箔とするが、本発明の電極箔としては、このエッチング工程での交流エッチングの前処理、中間処理、または後処理にリン酸塩水溶液浸漬処理を行う等によって得たエッチング箔を

陰極電極箔として用いる。そして、このエッチング箔もしくはリン酸処理を施していないエッチング箔にリン酸化を施すか、化成前、中間、または後処理にリン酸浸漬を行った電極箔を陽極電極箔として用いる。

また、前記の電解コンデンサ用電解液にリン化合物を添加すると本発明の効果は  
5 向上する。このリン化合物としては、以下のものを挙げることができる。正リン酸、  
亜リン酸、次亜リン酸、及びこれらの塩、これらの塩としては、アンモニウム塩、  
アルミニウム塩、ナトリウム塩、カルシウム塩、カリウム塩である。また、リン酸  
エチル、リン酸ジエチル、リン酸ブチル、リン酸ジブチル等のリン酸化合物、1-  
ヒドロキシエチリデン-1, 1-ジホスホン酸、アミノトリメチレンホスホン酸、  
10 フェニルホスホン酸等のホスホン酸化合物等が挙げられる。また、メチルホスフィン  
酸、ホスフィン酸ブチル等のホスフィン酸化合物が挙げられる。

さらに、以下のような、縮合リン酸又はこれらの塩をあげることができる。ピロ  
リン酸、トリポリリン酸、テトラポリリン酸等の直鎖状の縮合リン酸、メタリン酸、  
ヘキサメタリン酸等の環状の縮合リン酸、又はこのような鎖状、環状の縮合リン酸  
15 が結合したものである。そして、これらの縮合リン酸の塩として、アンモニウム塩、  
アルミニウム塩、ナトリウム塩、カルシウム塩、カリウム塩等を用いることができ  
る。

添加量は0.05～3wt%、好ましくは0.1～2wt%である。

以上の本発明の電解コンデンサは、低インピーダンス特性および100V級の高  
20 耐電圧特性を有し、高温寿命特性はさらに良好である。すなわち、四弗化アルミニ  
ウム塩を用い、高温寿命試験を行った場合、電解液中の水分によって電解液と電極  
箔との反応性が大きくなって特性に影響を与えるが、以上の電解コンデンサはリン  
酸処理を施した電極箔を用いているので、電解液と電極箔の反応が抑制されて、高  
温寿命特性はさらに安定する。

25 また、本発明においては、封口体としてイソプチレンとイソプレンとジビニルベ  
ンゼンとの共重合体からなるブチルゴムポリマーに架橋剤として過酸化物を添加し

た過酸化物部分架橋ブチルゴムを用いる。過酸化物加硫に用いる加硫剤としてはケトンパーオキサイド類、パーオキシケタール類、ハイドロパーオキサイド類、ジアルキルパーオキサイド類、ジアシルパーオキサイド類、パーオキシジカーボネート類、パーオキシエステル類などを挙げることができる。具体的には、1, 1-ビス-  
5 - $t$ -ブチルパーオキシ-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、 $n$ -ブチル-4, 4-ビス- $t$ -ブチルパーオキシバレレート、ジクミルパーオキサイド、 $t$ -ブチルパーオキシベンゾエート、ジ- $t$ -ブチルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、1, 3-ビス( $t$ -ブチルパーオキシ-イソプロピル)ベンゼン、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ- $t$ -ブチルパーオキシルヘキシ-3,  $t$ -ブチルパー  
10 -オキシクメン、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ビス( $t$ -ブチルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼンなどを挙げることができる。

以上のような、本発明の電解コンデンサは、封口体としてイソブチレンとイソブレンとジビニルベンゼンとの共重合体からなるブチルゴムポリマーに架橋剤として過酸化物を添加した過酸化物部分架橋ブチルゴムを用い、四弗化アルミニウム塩を  
15 含む電解液を用いているので、低インピーダンス特性および100V級の高耐電圧特性を有し、本発明に用いる封口体と電解液が有する良好な高温特性によって高温寿命特性はさらに向上する。

また、従来の四級化環状アミジン化合物においては陰極引き出し手段の近傍で発生する水酸イオンとの反応による漏液傾向があったが、本発明においては、封口体  
20 の貫通孔とリード線の間での良好な封止性と本発明に用いる電解液が水酸イオンとの反応性が低いものと思われるが、これらの相乗作用によって漏液状態は防止される。  
(実施例)

次にこの発明について実施例を示して説明する。コンデンサ素子は陽極電極箔と陰極電極箔をセパレータを介して巻回して形成する。また陽極電極箔、陰極電極箔  
25 には陽極引出し用のリード線、陰極引出し用のリード線がそれぞれ接続されている。

これらのリード線は、電極箔に当接する接続部とこの接続部と一体に形成した丸



棒部、および丸棒部の先端に固着した外部接続部からなる。また、接続部および丸棒部は99%のアルミニウム、外部接続部は銅メッキ鉄鋼線（以下CP線という）からなる。このリード線の、少なくとも丸棒部の表面には、リン酸アンモニウム水溶液による化成処理により酸化アルミニウムからなる陽極酸化皮膜が形成されている。このリード線は、接続部においてそれぞれステッチや超音波溶接等の手段により両極電極箔に電氣的に接続されている。

陽極電極箔は、純度99.9%のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、アジピン酸アンモニウムの水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

そして、電解液を含浸したコンデンサ素子を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケースに収納し、外装ケースの開口部に封口体を装着するとともに、外装ケースの端部に絞り加工を施して外装ケースを密封する。封口体は、リード線をそれぞれ導出する貫通孔を備えている。

ここで用いた電解コンデンサ用電解液を（表1）に示す。なお、比較例として従来の電解液 $\gamma$ -ブチロラクトン90wt%、フタル酸水素1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾリニウム10wt%を用いた。火花電圧は105V、比抵抗は142 $\Omega$ cmである。

以上のように構成した電解コンデンサの定格は、100WV-33 $\mu$ Fであり、これらの電解コンデンサの特性を評価した。試験条件は125℃、1000時間負荷である。その結果を（表2）に示す。

(表 1)

	GBL	SL	A	火花電圧 (V)	比抵抗 ( $\Omega$ c m)
実施例 1	85	5	10	210	77
実施例 2	80	10	10	207	80
実施例 3	75	15	10	211	84
実施例 4	70	20	10	204	88
比較例	90	—	10	205	73

GBL :  $\gamma$ -ブチロラクトン

SL : スルホラン

A : 四弗化アルミン酸 1-エチル-2, 3-ジメチルイミダゾリニウム

5

(表 2)

	初期特性		125℃-1000時間	
	Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$
実施例 1	33.6	0.014	-2.2	0.019
実施例 2	33.5	0.014	-2.2	0.019
実施例 3	33.6	0.015	-2.1	0.018
実施例 4	33.5	0.015	-2.0	0.017
比較例	33.5	0.014	-2.0	0.023

Cap : 静電容量、 $\tan \delta$  : 誘電損失の正接、 $\Delta Cap$  : 静電容量変化率

(表1) から明らかなように、実施例の電解コンデンサ用電解液の火花電圧は比較例に比べて高く、比抵抗も低い。そして、(表2) から分かるように、これを用いた100WVの電解コンデンサの $\tan \delta$ は低く、高温寿命特性も比較例に比べて良好である。また、スルホランにかえて、1, 3-ジエチルイミダゾリジノンを用いて同様の結果が得られている。

そして、陽極電極箔または陰極電極箔としてリン酸処理を施した電極箔を用いた場合、高温寿命特性はさらに向上し、加えてリン化合物を電解液に添加すると高温寿命特性はより向上した。また、封口体としてイソブチレンとイソプレンとジビニルベンゼンとの共重合体からなるブチルゴムポリマーに架橋剤として過酸化物を添加した過酸化物部分架橋ブチルゴムを用いた場合、漏液特性が向上した。

#### 産業上の利用可能性

この発明によれば、四弗化アルミニウム塩、および高沸点溶媒を含有する電解コンデンサ用電解液を用いているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することができる。

## 請求の範囲

1. 四弗化アルミニウム塩および、高沸点溶媒を含有する電解コンデンサ用電解液。
- 5 2. 高沸点溶媒がスルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホランである請求項1記載の電解コンデンサ用電解液。
3. 請求項1、2記載の電解コンデンサ用電解液を用いた電解コンデンサ。
4. 陽極電極箔または陰極電極箔としてリン酸処理を施した電極箔を用いた請求項3記載の電解コンデンサ。
- 10 5. 封口体としてイソブチレンとイソプレンとジビニルベンゼンとの共重合体からなるブチルゴムポリマーに架橋剤として過酸化物を添加した過酸化物部分架橋ブチルゴムを用いた請求項3記載の電解コンデンサ。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14218

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> H01G9/035, 9/04, 9/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01G9/035, 9/04, 9/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP 2003-142346 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 16 May, 2003 (16.05.03), Par. Nos. [0037], [0039] & WO 02/101773 A1	1-4
A	JP 8-321442 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 December, 1996 (03.12.96), Full text; all drawings (Family: none)	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 February, 2004 (02.02.04)

Date of mailing of the international search report  
17 February, 2004 (17.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01G 9/035, 9/04, 9/10.

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01G 9/035, 9/04, 9/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	J P 2003-142346 A (三菱化学株式会社) 2003. 5. 16, [0037], [0039] & WO 0 2/101773 A1	1-4
A	J P 8-321442 A (松下電器株式会社) 1996. 12. 3, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 02. 2004

国際調査報告の発送日

17. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大澤 孝次

5 R

7924

電話番号 03-3581-1101 内線 3565